

**Transmission bit rate discrimination method and apparatus**

Patent Number: ☐ EP0711056, A3  
Publication date: 1996-05-08  
Inventor(s): TAKAKI TETSUYA (JP)  
Applicant(s): NIPPON ELECTRIC CO (JP)  
Requested Patent: ☐ JP8130535  
Application Number: EP19950307849 19951102  
Priority Number(s): JP19940291950 19941102  
IPC Classification: H04L23/02  
EC Classification: H04L1/00B5B, H04L25/02J, H04L1/00B5L, H04L1/08  
Equivalents: AU3662595, AU692610, CA2163134, JP2701761B2, KR199239,  
☐ US5757850  
Cited patent(s): WO9419876; US4887280; JP4109726

**Abstract**

The invention provides a transmission bit rate discrimination method and apparatus wherein, when a base station in a mobile communication which makes use of spectrum spreading performs transmission at a variable bit rate using four different transmission bit rates and repetitively transmits transmission symbols of a low transmission bit rate, a mobile station detects a rate of repetitions of received symbols and discriminates the transmission bit rate of received data simply. A received symbol sequence for one frame is inputted to shifters (201, 202, 203) for shifting the received symbol sequence by one, three and seven symbol distances, respectively, and a correlation calculator (204) for calculating an auto-correlation. The outputs of the shifters are inputted to correlation calculators (205, 206, 207) for calculating cross-correlations, and results of the correlation calculations are inputted to a comparator (209), by which they are compared with reference to a result of the auto-correlation calculation to discriminate the transmission bit rate. A switch (208) is switched in response to the discriminated transmission bit rate so that the received symbol sequence is sent out to one of

Viterbi decoders (2017, 2018, 2019, 2020) which corresponds to the transmission bit rate. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-130535

(43) 公開日 平成8年(1996)5月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 7/08	C			
H 0 4 Q 7/38				
H 0 4 L 29/08				
		9371-5K	H 0 4 B 7/ 26 H 0 4 L 13/ 00	1 0 9 N 3 0 7 C
審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-291950

(22) 出願日 平成6年(1994)11月2日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 都木 哲也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

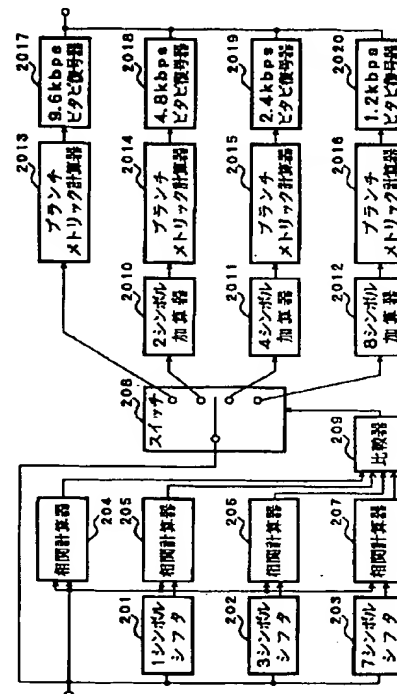
(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

## (54) 【発明の名称】 送信ビットレート判別方法及び装置

## (57) 【要約】

【目的】 スペクトル拡散を用いた移動通信において、基地局が4つの異なる送信ビットレートを用いて可変ビットレートで送信を行い、低送信ビットレートの送信シンボルを繰り返し送信している場合、移動局で、受信シンボルの繰り返し回数を検出し、受信したデータの送信ビットレートの判別を簡単に行う。

【構成】 1フレーム分の受信シンボル系列は、受信シンボル系列を1シンボルシフトするシフタと、3シンボルシフトするシフタと、7シンボルシフトするシフタと、自己相関計算用相関計算器に入力され、シフタからの出力は相互相関計算用相関計算器に入力され、相関計算結果は比較器に入力され、比較器では自己相関結果を基準に相関結果を比較し、送信ビットレートを決定し、決定した送信ビットレートに応じてスイッチを切替え、受信シンボル系列をビタビ復号処理に送る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局にて、複数の互いに異なるビットレートのデータを前記ビットレートに対応してビット単位で繰り返して送信する移動通信システムにおいて、移動局で、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列を前記ビットレートに対応する所定のビット数（但し、0 も含む）だけずらせたシンボル系列と前記 1 フレーム分の受信シンボル系列との相互相関を前記複数のビットレートについてそれぞれ算出し、前記 1 フレーム分の受信シンボル系列の、自己相関結果を基準にして前記各相関計算結果を比較し、ビットレートを判別することを特徴とする送信ビットレート判別方法。

【請求項 2】 基地局にて、複数の互いに異なるビットレートのデータを前記ビットレートに対応してビット単位で繰り返して送信する移動通信システムにおいて、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列が、前記複数のビットレートにそれぞれ対応して前記受信シンボル系列を所定のビット数分シフトする複数のシフトと、前記 1 フレーム分の受信シンボル系列の自己相関を算出する相関計算器と、に入力され、前記複数のシフトの出力はそれぞれ該シフトの出力と前記 1 フレーム分の受信シンボル系列との相互相関を算出する相関計算器に入力され、前記複数の相関計算器の出力が比較器に入力され、前記比較器は自己相関結果を基準に複数の相互相関結果を比較して送信ビットレートを決定し、決定した送信ビットレートに応じてスイッチの経路を切替え、前記受信シンボル系列を前記送信ビットレートに対応したビタビ復号処理部に送出する、ように構成されたことを特徴とする送信ビットレート判別装置。

【請求項 3】 前記ビットレートが、9. 6Kbps、4. 8Kbps、2. 4Kbps、1. 2Kbps の 4 つの異なるビットレートから成り、前記シフトが 1 シンボルシフト、3 シンボルシフト、7 シンボルシフトから成る請求項 2 記載の送信ビットレート判別装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、送信ビットレートの判別方法に関し、特に、1993 年 7 月に北米で標準化されたスペクトル拡散を用い、可変ビットレートにて送信を行う移動通信システム（T I A ・ I S - 9 5）における、送信ビットレートの判別法に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 一般に、スペクトル拡散方式を用いた移動通信では、基地局が移動局と通信を行う場合に伝送する音声やデータなどの信号に誤り訂正やブロックインターリーブ等の信号処理を施し、P S K 等で変調をした後、P N 拡散符号（擬似雑音拡散符号、P N は Pseudo N

oise の略）等の符号を用いて広い帯域にスペクトルを拡散して伝送する。

【 0 0 0 3 】 移動局では、基地局と同一で同期の取れた P N 符号系列を用いて、受信信号を逆拡散した後、復調してベースバンドの信号を得、誤り訂正やインターリーブ等の信号処理を施してもとの音声やデータなどの信号を取り出している。

【 0 0 0 4 】 T I A ・ I S - 9 5 では、基地局が移動局と通信をする際に、通話チャンネルにて、図 3 に示ような信号処理を施した後、スペクトルの拡散・変調を行い、伝送している。

【 0 0 0 5 】 図 3 を参照して、T I A ・ I S - 9 5 の基地局は、通話チャンネルにおいて、伝送するデータに 9. 6Kbps、4. 8Kbps、2. 4Kbps、1. 2Kbps の 4 つの異なる送信ビットレートをを用いて可変ビットレートを実現しており、移動局が受信後受信データの誤りを検出するために用いる情報を音声等の送信データに付加し（302）、送信フレームを作成し（303）、その後送信フレーム毎に誤り訂正のための畳み込み符号（304）を施し、送信ビットレートに応じて送信シンボルを繰り返して送信する（305）。

【 0 0 0 6 】 この時、送信シンボルの繰り返し回数は、送信ビットレートが低いほど大きく、9. 6Kbps では繰り返さなし、4. 8Kbps では 2 回、2. 4Kbps では 4 回、1. 2Kbps では 8 回繰り返す。

【 0 0 0 7 】 その後、ブロックインターリーブの処理を施し（306）、4 2 段の P N 符号発生器によりロングコードを発生し（3010）、デシメータ（3011）を介して送信データにスクランブルをかけ（307）、またデシメータ（3012）を介して送信データにパワー制御のための情報を挿入して（308）、スペクトルを広い帯域に拡散し、変調をかけて（309）伝送する。

【 0 0 0 8 】 このようなスペクトル拡散を用いた移動通信システムにおいて、移動局では、受信したデータを復調して、基地局で用いたスペクトル拡散用の符号と同一且つ同期の取れた符号を用いて逆拡散を行い、スクランブルを解除し、ブロックインターリーブを施して受信データの順序を替え、4 つの送信ビットレートに対応したビタビ復号を行い、復号結果を基地局と同じ畳み込み符号器で再符号化して、ビタビ復号する前のデータとの相関をとり、相関結果が最大であった復号結果を送信されたデータとして送信ビットレートを判別する方法や、ビタビ復号の後、受信データと畳み込み符号から発生する符号化データとの比較により生じる誤りの総和であるパスメトリック値を比較し、パスメトリック値が最小であった復号結果を最大復号データとして送信ビットレートを判別する方法が知られている。

## 【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の方法

を用いて送信ビットレートを判別しようとする、ビタビ復号を異なる4つの送信ビットレート毎に行わなければならない、更に復号データを再符号化して、それぞれの符号化データとビタビ復号する前の受信データの相関を取り、その相関結果を比べて送信ビットレートを判別しなければならないため処理時間がかかり、装置の回路規模の増大を招くという問題点がある。

【0010】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、スペクトル拡散を用いた移動通信において、基地局が4つの異なる送信ビットレートをを用いて可変ビットレートで送信を行い、低送信ビットレートの送信シンボルを繰り返し送信している場合、移動局で、受信シンボルの繰り返し回数を検出し、受信したデータの送信ビットレートの判別を簡単に行う送信ビットレート判別方法及び装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を達成するため本発明による送信ビットレート判別方法は、基地局にて、複数の互いに異なるビットレートのデータを前記ビットレートに対応してビット単位で繰り返して送信する移動通信システムにおいて、移動局で、受信した1フレーム分の受信シンボル系列を前記ビットレートに対応する所定のビット数（但し、0も含む）だけずらせたシンボル系列と前記1フレーム分の受信シンボル系列との相互相関を前記複数のビットレートについてそれぞれ算出し、前記1フレーム分の受信シンボル系列の、自己相関結果を基準にして前記各相関計算結果を比較し、ビットレートを判別することを特徴とするものである。

【0012】本発明は、基地局にて、複数の互いに異なるビットレートのデータを前記ビットレートに対応してビット単位で繰り返して送信する移動通信システムにおいて、受信した1フレーム分の受信シンボル系列が、前記複数のビットレートにそれぞれ対応して前記受信シンボル系列を所定のビット数分シフトする複数のシフタと、前記1フレーム分の受信シンボル系列の自己相関を算出する相関計算器と、に入力され、前記複数のシフタの出力はそれぞれ該シフタの出力と前記1フレーム分の受信シンボル系列との相互相関を算出する相関計算器に入力され、前記複数の相関計算器の出力が比較器に入力され、前記比較器は自己相関結果を基準に複数の相互相関結果を比較して送信ビットレートを決定し、決定した送信ビットレートに応じてスイッチの経路を切替え、前記受信シンボル系列を前記送信ビットレートに対応したビタビ復号処理部に送出する、ように構成されたことを特徴とする送信ビットレート判別装置を提供する。

【0013】本発明の送信ビットレート判別装置においては、好ましくは前記ビットレートが、9.6Kbps、4.8Kbps、2.4Kbps、1.2Kbpsの4つの異なるビットレートから成り、前記シフタが1シンボルシフタ、

3シンボルシフタ、7シンボルシフタから成る。

【0014】

【作用】本発明によれば、基地局が4つの異なる送信ビットレートをを用いて可変ビットレートを実現し、低送信ビットレートの送信シンボルを繰り返し送信している場合に、移動局で、その繰り返し回数を、受信シンボルの相関計算結果を用いて検出し、送信ビットレートを判別するようにしたため、処理時間を短縮し、ビットレート判別器の回路規模の増大を防ぐものである。

【0015】

【実施例】図面を参照して、本発明の実施例を以下に説明する。

【0016】本発明は、スペクトル拡散通信方式を用いた移動通信システムにおいて、基地局が、通話チャネル上で9.6Kbps、4.8Kbps、2.4Kbps、1.2Kbpsの4つの異なる送信ビットレートをを用いて可変ビットレートにて送信を行い、更に送信データを送信ビットレートに合わせて、9.6Kbpsの場合は繰り返しなし、4.8Kbpsの場合は2回繰り返し、2.4Kbpsの場合は4回繰り返し、1.2Kbpsでは8回繰り返しという具合に送信シンボルを繰り返し送信している場合、移動局で受信した1フレーム分の受信シンボル系列の自己相関と、受信した1フレーム分の受信シンボル系列を1シンボルシフトさせたシンボル系列と受信した1フレーム分の受信シンボル系列との相互相関と、受信した1フレーム分の受信シンボル系列を3シンボルシフトさせたシンボル系列と受信した1フレーム分の受信シンボル系列との相互相関と、受信した1フレーム分の受信シンボル系列を7シンボルシフトさせたシンボル系列と受信した1フレーム分の受信シンボル系列との相互相関をそれぞれ計算し、自己相関計算結果を基準にしてそれぞれの相関計算結果を比較して送信ビットレートを判別するものである。

【0017】移動局は、図1に示すような処理を通話チャネルで受信したデータに施す。

【0018】図1を参照して、はじめに受信されたデータは復調され、基地局で用いた同一で同期の取れた拡散用のPN符号系列を用いてスペクトルの逆拡散の処理

(101)が施され、基地局から同期チャネルを用いて伝送されてくるスクランブル解除用の情報をもとにロングコードを発生させ、スクランブルの解除(102)を行う。そして、ブロックインターリーブ(103)により、1フレーム分の受信データ系列の順序を戻し、上述した方法で送信ビットレートの判別(104)を行い、決定した送信ビットレートに合わせたビタビ復号(105)を行う。

【0019】本実施例においては、図2に示す回路を用いて送信ビットレートの判別(104)を行い、送信ビットレートにあったビタビ復号を行う。

【0020】図2を参照して、送信ビットレートの判別

10

20

30

40

50

を行なう回路は、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列を 1 シンボルシフトさせる 1 シンボルシフト ( 2 0 1 ) と、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列を 3 シンボルシフトさせる 3 シンボルシフト ( 2 0 2 ) と、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列を 7 シンボルシフトさせる 7 シンボルシフト ( 2 0 3 ) と、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列の自己相関を計算する相関計算器 ( 2 0 4 ) と、1 シンボルシフト ( 2 0 1 ) の出力と受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列との相互相関を計算する相関計算器 ( 2 0 5 ) と、3 シンボルシフト ( 2 0 2 ) の出力と受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列と相互相関を計算する相関計算器 ( 2 0 6 ) と、7 シンボルシフト ( 2 0 3 ) の出力と受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列との相互相関を計算する相関計算器 ( 2 0 7 ) と、相関計算器 ( 2 0 4 ) の相関計算結果を基準にして相関計算器 ( 2 0 5 、 2 0 6 、 2 0 7 ) の相関計算結果を比較する比較器 ( 2 0 9 ) と、比較器 ( 2 0 9 ) の結果により経路が切り替わり、1 フレーム分の受信系列を次の処理に送るスイッチ ( 2 0 8 ) と、を備えている。

【 0 0 2 1 】図 2 を参照して、さらに、受信シンボルを先頭から 2 シンボルずつ加算する 2 シンボル加算器 ( 2 0 1 0 ) と、4 シンボルずつ加算する 4 シンボル加算器 ( 2 0 1 1 ) と、8 シンボルずつ加算する 8 シンボル加算器 ( 2 0 1 2 ) と、ビタビ復号のためのブランチメトリックを計算する計算器 ( 2 0 1 3 、 2 0 1 4 、 2 0 1 5 、 2 0 1 6 ) と、各送信ビットレートに対応したビタビ復号器 ( 2 0 1 7 、 2 0 1 8 、 2 0 1 9 、 2 0 2 0 ) とを備えている。

【 0 0 2 2 】ブロックインターリーブ ( 1 0 3 ) の処理が施された受信シンボル系列 ( 図 1 参照 ) は、自己相関を計算する相関計算器 ( 2 0 4 ) と、受信シンボル系列を 1 シンボルシフトさせる 1 シンボルシフト ( 2 0 1 ) と、受信シンボル系列を 3 シンボルシフトさせる 3 シンボルシフト ( 2 0 2 ) と、受信シンボル系列を 7 シンボルシフトさせる 7 シンボルシフト ( 2 0 3 ) に入力される。

【 0 0 2 3 】それぞれのシフト ( 2 0 1 ~ 2 0 3 ) からの出力は、1 フレーム分の受信シンボル系列との相互相関を計算する相関計算器 ( 2 0 5 、 2 0 6 、 2 0 7 ) に入力され、それぞれのシンボル系列の相関計算が行われる。

【 0 0 2 4 】それぞれの相関計算結果は比較器 ( 2 0 9 ) に送出され、相関計算器 ( 2 0 4 ) の自己相関計算結果を基準にしてそれぞれの相関計算結果が比較され、送信ビットレートを判別し、比較結果がスイッチ ( 2 0 8 ) に送出され、決定した送信ビットレートに対応してスイッチ ( 2 0 8 ) が切り替わる。

【 0 0 2 5 】そして、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列は、スイッチ ( 2 0 8 ) を介して、ビタビ復号

器 ( 2 0 5 ) に送られる。

【 0 0 2 6 】ビタビ復号器 ( 2 0 5 ) では、判別した送信ビットレートが 9 . 6 Kbps の場合、ブランチメトリック計算器 ( 2 0 1 3 ) で、ビタビ復号のためのブランチメトリックの計算を行い、9 . 6 Kbps 用のビタビ復号器 ( 2 0 1 7 ) にて受信シンボル系列の復号を行う。

【 0 0 2 7 】判別した送信ビットレートが 4 . 8 Kbps の場合、2 シンボル加算器 ( 2 0 1 0 ) で受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列を先頭から 2 シンボルずつ加算し、ブランチメトリック計算器 ( 2 0 1 4 ) で、ビタビ復号のためのブランチメトリックの計算を行い、4 . 8 Kbps 用のビタビ復号器 ( 2 0 1 8 ) にて受信シンボル系列の復号を行う。

【 0 0 2 8 】また判別した送信ビットレートが 2 . 4 Kbps の場合、4 シンボル加算器 ( 2 0 1 1 ) で、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列を先頭から 4 シンボルずつ加算し、ブランチメトリック計算器 ( 2 0 1 4 ) で、ビタビ復号のためのブランチメトリックの計算を行い、2 . 4 Kbps 用のビタビ復号器 ( 2 0 1 9 ) にて受信シンボル系列の復号を行う。

【 0 0 2 9 】また判別した送信ビットレートが 1 . 2 Kbps の場合、8 シンボル加算器 ( 2 0 1 2 ) で、受信した 1 フレーム分の受信シンボル系列を先頭から 8 シンボルずつ加算し、ブランチメトリック計算器 ( 2 0 1 6 ) で、ビタビ復号のためのブランチメトリックの計算を行い、1 . 2 Kbps 用のビタビ復号器 ( 2 0 2 0 ) にて受信シンボル系列の復号を行う。

【 0 0 3 0 】本実施例においては、相関計算器 ( 2 0 4 ) の自己相関計算結果を基準に相互相関計算結果を比較して受信シンボルの繰り返し回数を検出する。そして検出した結果を基にスイッチ ( 2 0 8 ) の経路が切替わり、送信ビットレートに一致したビタビ復号器にて復号処理がなされる。すなわち、従来はそれぞれのビットレート毎にビタビ復号を行い、パスメトリック等の情報を分析して送信ビットレートを判定していたが、本実施例によれば、ビタビ復号を行う前に送信ビットレートの判別が可能であるため、4 つのビットレートすべてについてビタビ復号を行うことは不要とされ、処理時間を短縮化している。

【 0 0 3 1 】以上本発明を上記実施例に即して説明したが、本発明は、上記態様にのみ限定されるものでなく、本発明の原理に準ずる各種態様を含む。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】以上説明したように、本発明 ( 請求項 1 ) による送信ビットレート判別法は、基地局が 4 つの異なる送信ビットレートを用いて可変ビットレートを実現し、低送信ビットレートの送信シンボルを繰り返し送信している場合に、移動局で、その繰り返し回数を受信シンボルの相関計算結果を用いて検出し、送信ビットレートを判別するようにしたため、処理時間を短縮し、回

路規模の増大を防ぐという効果を有する。

【0033】また、本発明（請求項2）の送信ビットレート判別装置によれば、基地局が4つの異なる送信ビットレートをを用いて可変ビットレートを実現し、低送信ビットレートの送信シンボルを繰り返し送信している場合に、移動局にてその繰り返し回数を受信シンボルの相関計算結果を用いて検出し、送信ビットレートを判別するようにしたため、回路規模の増大を抑止しながら処理時間の大幅な短縮化を達成している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における移動局が通話チャネルで施す処理を示す図である。

【図2】本発明の一実施例におけるビタビ復号器と送信ビットレートを判別する回路構成を示す図である。

【図3】T I A ・ I S - 9 5 において、基地局が通話チャネルに施す処理を説明する図である。

【符号の説明】

101 スpekトルの逆拡散・復調の処理を行う処理部  
102 受信データのスクランブルを解除する処理部  
103 ブロックインターリーブ器  
104 送信ビットレート判別器  
105 ビタビ復号器  
201 受信シンボル系列を1シンボルシフトさせるシフト  
202 受信シンボル系列を3シンボルシフトさせるシフト  
203 受信シンボル系列を7シンボルシフトさせるシフト  
204 受信シンボル系列の自己相関計算を行う計算器  
205 受信シンボル系列を1シンボルシフトしたシンボル系列と受信シンボル系列との相互相関を計算する計算器  
206 受信シンボル系列を3シンボルシフトしたシンボル系列と受信シンボル系列との相互相関を計算する計算器  
207 受信シンボル系列を7シンボルシフトしたシンボル系列と受信シンボル系列との相互相関を計算する計

算器

208 スイッチ

209 相関計算器の計算結果を比較する比較器

2010 受信シンボル系列を先頭から2シンボルずつ加算する加算器

2011 受信シンボル系列を先頭から4シンボルずつ加算する加算器

2012 受信シンボル系列を先頭から8シンボルずつ加算する加算器

10 2013 ブランチメトリック計算器

2014 ブランチメトリック計算器

2015 ブランチメトリック計算器

2016 ブランチメトリック計算器

2017 9. 6 Kbps用ビタビ復号器

2018 4. 8 Kbps用ビタビ復号器

2019 2. 4 Kbps用ビタビ復号器

2020 1. 2 Kbps用ビタビ復号器

301 基地局が通話チャネルで伝送するデータ

302 誤り検出のためのCRCデータの計算と計算結果を送信データに付加する処理を行う部分（送信ビットレートが9. 6 Kbpsと4. 8 Kbpsの場合のみ）

303 畳み込み符号器のためのテイルビットを送信データに付加する処理を行う部分

304 畳み込み符号器

305 送信ビットレートに合わせて送信シンボルを繰り返す処理を行う部分

306 ブロックインターリーブ器

307 送信データにスクランブルをかける処理を行う部分

30 308 移動局の送信パワー制御のためのデータを送信データに挿入する処理を行う部分

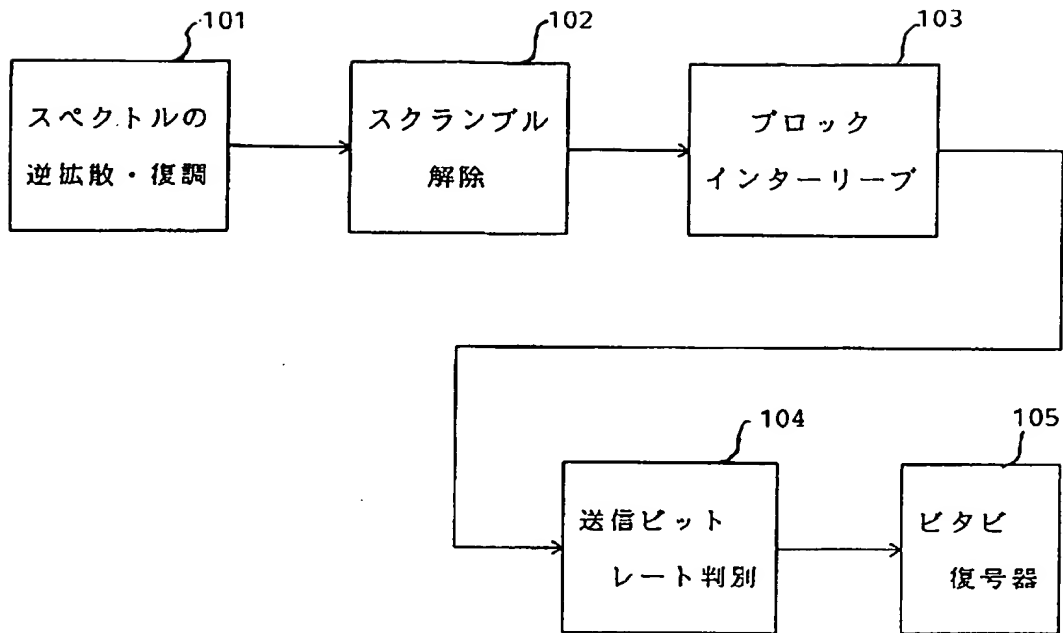
309 スペkトルの拡散・変調の処理を行う部分

3010 データスクランブルのためのロングコードを発生する部分

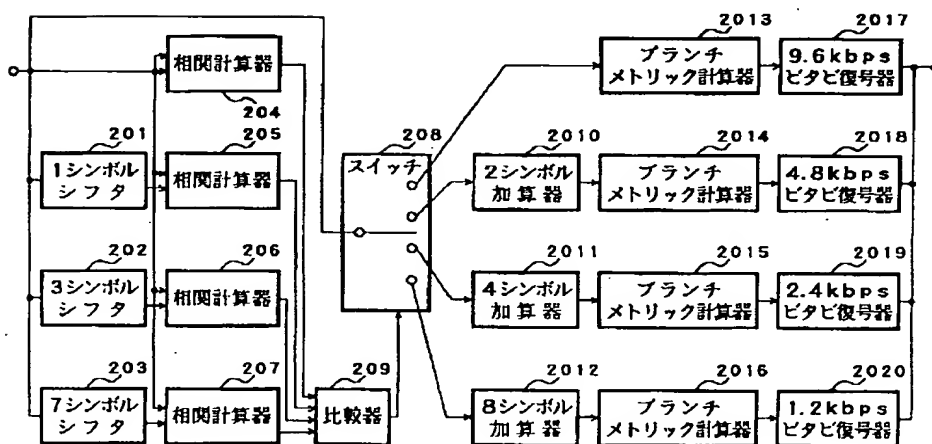
3011 デシメータ

3012 デシメータ

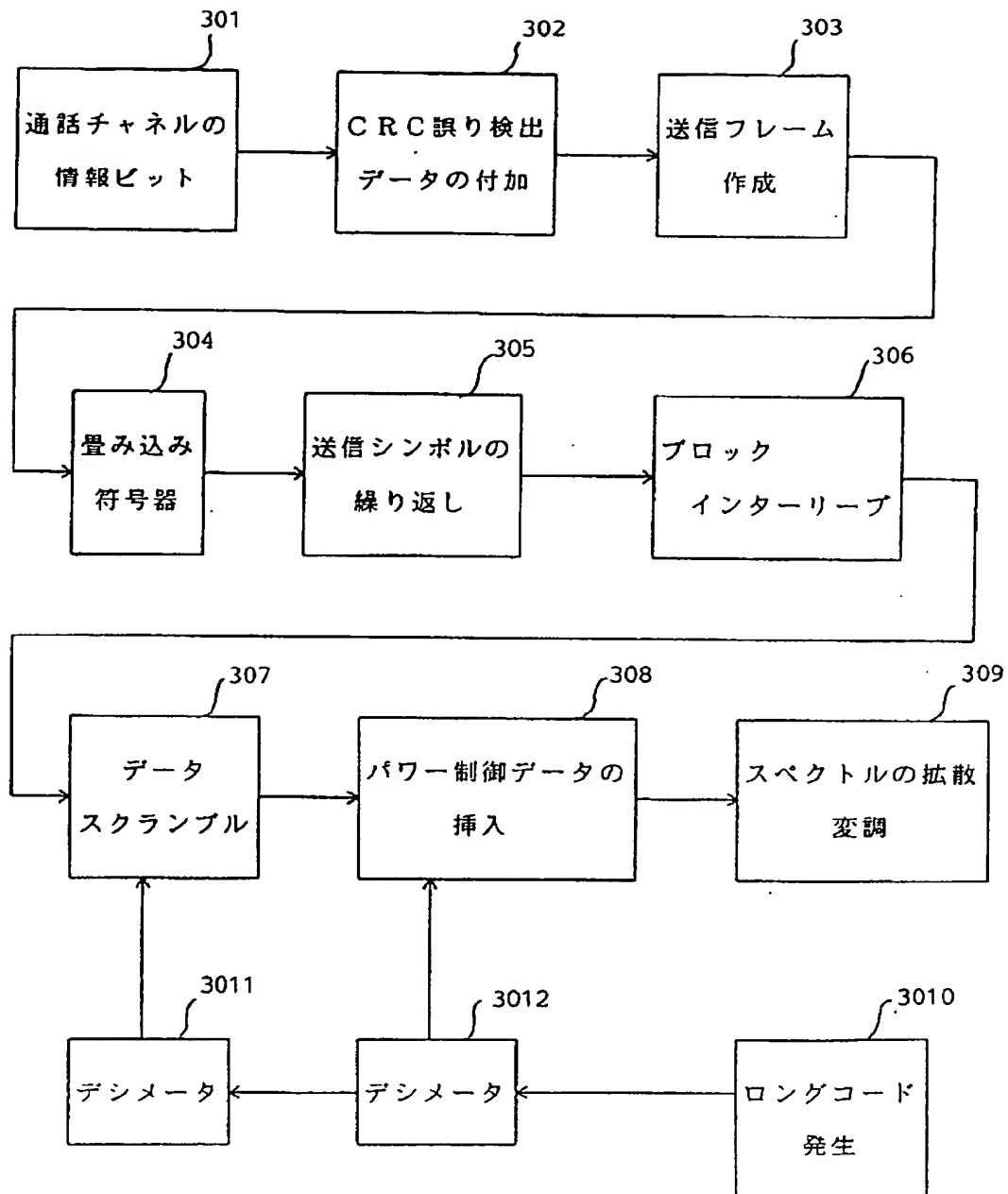
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 27/00

9297-5K

H 0 4 L 27/00

Z